

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representation of  
The original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

CAPLUS COPYRIGHT 2004 ACS on STN

ACCESSION NUMBER: 1988:591050 CAPLUS Full-text  
DOCUMENT NUMBER: 109:191050  
TITLE: Crosslinkable oligomers  
INVENTOR(S): Lubowitz, Hyman R.; Sheppard, Clyde H.  
PATENT ASSIGNEE(S): Boeing Co., USA  
SOURCE: Eur. Pat. Appl., 20 pp.  
CODEN: EPXXDW  
DOCUMENT TYPE: Patent  
LANGUAGE: English  
FAMILY ACC. NUM. COUNT: 27  
PATENT INFORMATION:

PATENT NO.	KIND	DATE	APPLICATION NO.	DATE
EP 277476	A2	19880810	EP 1988-100075	19880105
EP 277476	A3	19910925		
R: CH, DE, ES, FR, GB, IT, LI, SE				
US 5210213	A	19930511	US 1987-605	19870105
IL 85014	A1	19920906	IL 1988-85014	19880101
JP 01006258	A2	19890110	JP 1988-595	19880105 <--

PRIORITY APPLN. INFO.:  
US 1987-605 A 19870105  
US 1981-321119 B2 19811113  
US 1983-505348 A2 19830617  
US 1983-519394 B2 19830801  
US 1983-536350 B2 19830927  
US 1984-576790 B2 19840206  
US 1984-651826 B2 19840918  
US 1984-673229 A2 19841120  
US 1985-726258 B2 19850423  
US 1985-810817 B2 19851217

AB The oligomers Ar(PY)w, Ar(OC6H4-p-COY)w, or Ar(OC6H4-p-COQCOY)w (Ar = an aromatic moiety; P = amide, ether, ester; Q = an organic divalent residue of a diacid halide; Y = maleimide or phthalimide derivative-substituted phenyl; w = 3, 4) giving crosslinked products with good heat resistance are prepared by reacting a halo-substituted Ar moiety with phenol in an Ullmann ether synthesis in the presence of a base and an Ullmann copper catalyst, and further reacting the resulting aryl ether intermediate with a diacid halide under Friedel-Crafts conditions. The oligomers when cured as composites result in heat-resistant products without the drawbacks of conventional epoxy composites.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭64-6258

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和64年(1989)1月10日

C 07 D 207/452  
209/48  
209/76  
491/08  
495/18

7242-4C  
7306-4C  
7306-4C  
7430-4C  
8615-4C※

審査請求 未請求 請求項の数 31 (全 11 頁)

⑮ 発明の名称 多次元形態を有する架橋可能オリゴマー

⑯ 特 願 昭63-595

⑰ 出 願 昭63(1988)1月5日

優先権主張 ⑱ 1987年1月5日 ⑲ 米国(US) ⑳ 000605

⑳ 発 明 者 ハイマン アール. ル アメリカ合衆国カリフォルニア州イースティツ, ローリン  
ボウイツツ グ ヒルズ, コーラル トリー レーン 26  
㉑ 発 明 者 クライド エイチ. シ アメリカ合衆国ワシントン州ベレビュー, エス. イー. フ  
エバード オーティファイフス プレース 12806  
㉒ 出 願 人 ザ ボーイング カン アメリカ合衆国 ワシントン州, シアトル, イースト マ  
パニーー ジナル ウエイ サウス 7755  
㉓ 代 理 人 弁理士 浅 村 皓 外2名  
最終頁に続く

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

多次元形態を有する架橋可能オリゴマー

## 2. 特許請求の範囲

(I)

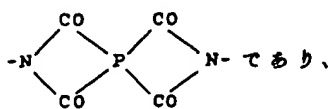
 $\text{Ar}-(\text{P}-\text{Y})_w$  ; $\text{Ar}-\{ \text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CO}-\text{Y} \}_w$  または $\text{Ar}-\{ \text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CO}-\{ \text{Q} \}-\text{CO}-\text{Y} \}_w$ 

〔式中、wは2より大の整数であり、そしてAr

基上の置換可能な水素の有効数より大きくなく、

Arは芳香族部分であり、

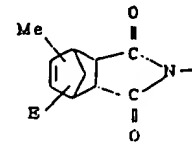
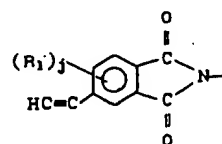
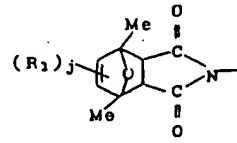
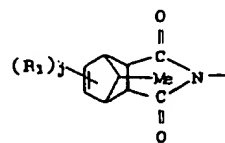
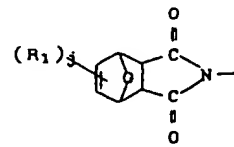
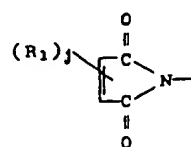
Pはアミド、エーテル、エステルまたは

Yは  $(Z)_n$  であり、

nは1または2であり、

Rは原子価4を有する有機基であり、

Zは



であり、

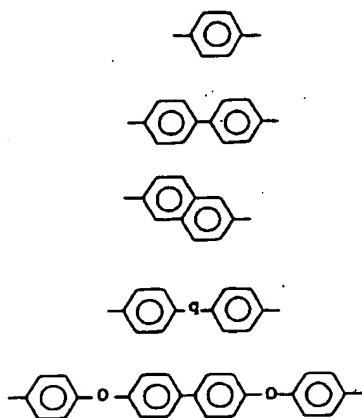
$R_1$  は低級アルキル、低級アルコキシ、アリアル、フェニルまたは置換されたアリアル of の何れかであり、

$J$  は 0、1 または 2 であり、

$Q$  は  $-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{O}-$  または  $-\text{SO}_2-$  であり、

$E$  はアリルまたはメタリルであり、

$Q$  は



3

からなる群から選ばれる、特許請求の範囲第 1 項のオリゴマー。

(3)  $\text{Ar}$  がフェニル、ピフェニル、アザリニル、ナフチルまたは式

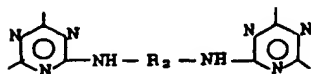


(式中、 $R_2$  は 1 個～12 個の炭素原子を含有する 2 価の炭化水素残基である)

のトリアジン誘導体からなる群から選ばれ、かつ

$\text{Ar}$  がトリアジン誘導体の場合、 $P$  が  $\text{NHCO}-$  である、特許請求の範囲第 1 項のオリゴマー。

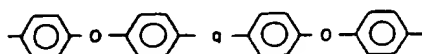
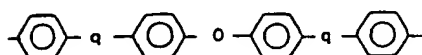
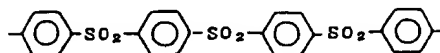
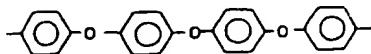
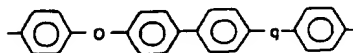
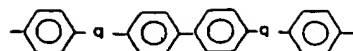
(4)  $\text{Ar}$  がフェニル、ピフェニル、アザリニル、ナフチルまたは式



(式中、 $R_2$  は 1 個～12 個の炭素原子を含有する 2 価の炭化水素残基である)

のトリアジン誘導体からなる群から選ばれ、そして

5

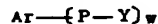


からなる群から選ばれた基であり、

$q$  は  $-\text{SO}_2-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{S}-$  または  $-(\text{CF}_3)_2\text{C}-$  である)

からなる群から選ばれた化合物を含むことを特徴とする、多次元形態を有する架橋可能オリゴマー。

(2) 化合物が



4

$\text{Ar}$  がトリアジン誘導体の場合、 $P$  が  $-\text{NHCO}-$  である、特許請求の範囲第 2 項のオリゴマー。

(5)  $\text{Ar}$  がフェニル、ピフェニル、ナフチルまたはアザリニルからなる群から選ばれる、特許請求の範囲第 1 項のオリゴマー。

(6)  $\text{Ar}$  がフェニルであり、そして  $w$  が 3 または 4 である、特許請求の範囲第 1 項のオリゴマー。

(7) 適切な繊維布および特許請求の範囲第 1 項のオリゴマーの有効量を含むプレプレグ。

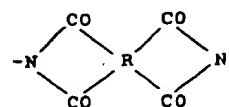
(8) 特許請求の範囲第 1 項の硬化されたオリゴマーを含む複合材料。

(9) 特許請求の範囲第 7 項の硬化されたプレプレグを含む複合材料。

(10)  $P$  が  $-\text{NHCO}-$  である、特許請求の範囲第 2 項のオリゴマー。

(11)  $P$  が  $-\text{CONH}-$  である、特許請求の範囲第 2 項のオリゴマー。

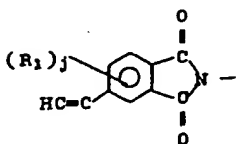
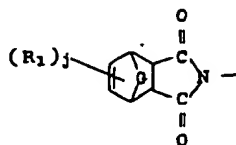
(12)  $P$  が




6

であり、かつRがピロメリト酸二無水物、ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物または5-(2,4-ジケトテトラヒドロフリル)-3-メチル-3-シクロヘキセン-1,2-ジカルボン酸無水物である、特許請求の範囲第2項のオリゴマー。

03 Yが



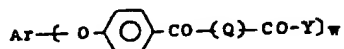
からなる群から選ばれる、特許請求の範囲第2項のオリゴマー。

04 R<sub>1</sub>がである、特許請求の範囲第13

7

であり、そしてwが3である、特許請求の範囲第18項のオリゴマー。

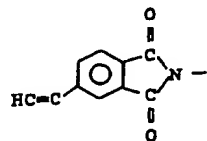
05 化合物が



からなる群から選ばれる、特許請求の範囲第1項のオリゴマー。

06 Arがフェニル、ピフェニル、ナフチルまたはアザリニルからなる群から選ばれる、特許請求の範囲第20項のオリゴマー。

07 Zが



であり、

そしてwが3である、特許請求の範囲第21項のオリゴマー。

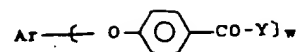
08 Arがフェニルであり、そしてwが3または4である、特許請求の範囲第2項のオリゴマー。

09 Zが

項のオリゴマー。

04 wが2である、特許請求の範囲第1項のオリゴマー。

05 化合物が

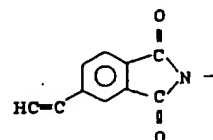


からなる群から選ばれる、特許請求の範囲第1項のオリゴマー。

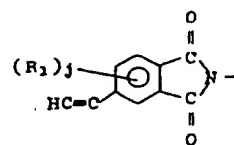
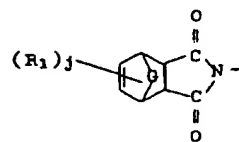
06 Arがフェニル、ピフェニル、ナフチルまたはアザリニルからなる群から選ばれる、特許請求の範囲第16項のオリゴマー。

08 Arがフェニルであり、そしてwが3または4である、特許請求の範囲第16項のオリゴマー。

09 Zが



8




からなる群から選ばれる、特許請求の範囲第23項のオリゴマー。

04 適切な溶媒中において不活性雰囲気下で Ar-NH<sub>2</sub> 少なくとも1モルを Y-COX 少なくともwモルと反応させることを特徴とする、一般式



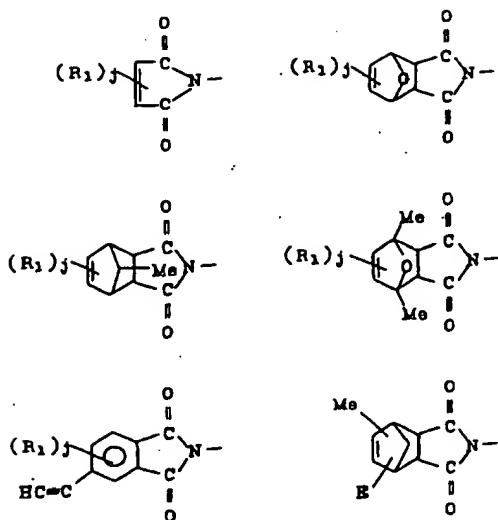
(式中 Ar は芳香族部分であり、

wは3または4であり、

Yは (2)であり

n は 1 または 2 であり、

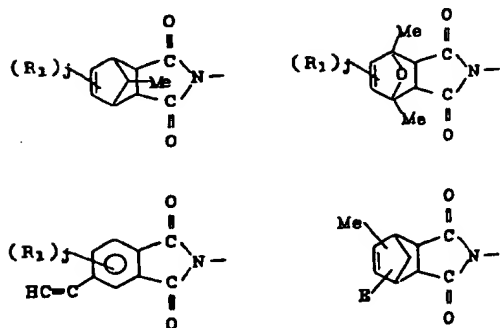
Z は



であり、

R<sub>1</sub> は低級アルキル、低級アルコキシ、アリー  
ル、フェニルまたは置換されたアリーの何  
れかであり、

1 1



であり、

R<sub>1</sub> は低級アルキル、低級アルコキシ、アリー  
ル、フェニルまたは置換されたアリーの何  
れかであり、

j は 0、1 または 2 であり、

G は -CH<sub>2</sub>-、-S-、-O- または -SO<sub>2</sub>- である

のオリゴマーの製造方法。

例 適切な溶媒中において不活性雰囲気下に  
Ar (NH<sub>2</sub>)<sub>w</sub> 少なくとも 1 モルを R 基を含有する二  
無水物 少なくとも w モルおよび Y-NH<sub>2</sub> 少なくとも

1 3

j は 0、1 または 2 であり、そして

G は -CH<sub>2</sub>-、-S-、-O- または -SO<sub>2</sub>- である


のオリゴマーの製造方法。

例 適切な溶媒中において不活性雰囲気下に  
Ar-COX 少なくとも 1 モルを Y-NH<sub>2</sub> 少なくとも w  
モルと反応させることを特徴とする、一般式



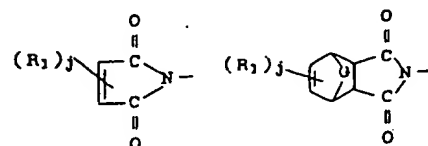
[ 式中、Ar は芳香族部分であり、

w は 3 または 4 であり、

Y は (Z)<sub>n</sub>- であり、

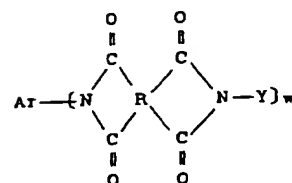
n は 1 または 2 であり、

Z は




1 2

w モルと反応させることを特徴とする、一般式



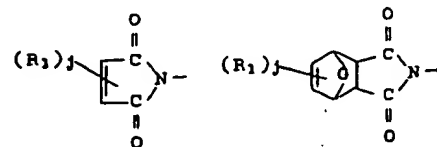
[ 式中、Ar は芳香族部分であり、

w は 3 または 4 であり、

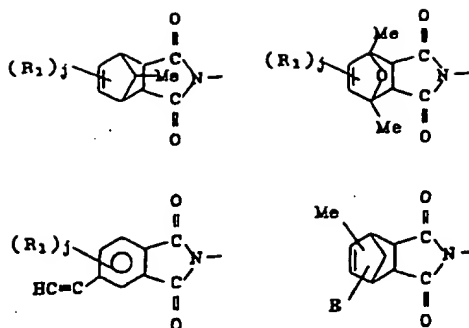
Y は (Z)<sub>n</sub>- であり、

n は 1 または 2 であり、

Z は



1 4



であり、

R は原子価 4 を有する有機基であり、

R<sub>1</sub> は低級アルキル、低級アルコキシ、

アリール、フェニルまたは置換されたアリールの何れかであり、

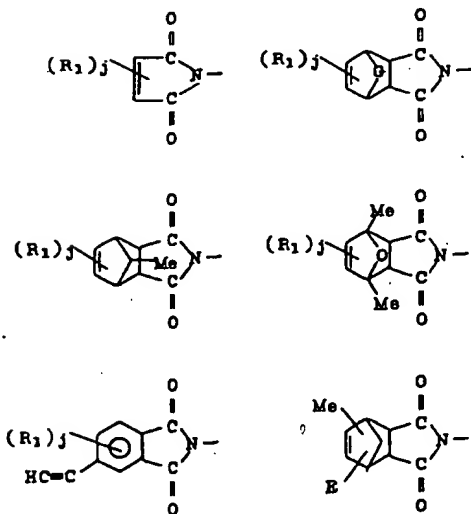
j は 0、1 または 2 であり、

G は -CH<sub>2</sub>-、-S-、-O- または -SO<sub>2</sub>- である]

のオリゴマーの製造方法。

例 (a) DMAC 中で塩基およびウルマン銅触媒の

1 5



であり、

R<sub>1</sub> は低級アルキル、低級アルコキシ、

アリール、フェニルまたは置換されたアリールの何れかであり、

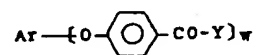
j は 0、1 または 2 であり、

G は -CH<sub>2</sub>-、-S-、-O- または -SO<sub>2</sub>- である]

1 7

存在下にウルマンエーテル合成においてハロゲン置換された Ar 部分をフェノールの少なくとも化学量論量と反応させて、アリールエーテル中間体を形成し、次いで

(b) 適切な溶媒中においてフリーデル・クラフツ条件下に、アリールエーテル中間体を Y-COX の少なくとも化学量論量と反応させて、オリゴマーを生成することを特徴とする、一般式



(式中、Ar は芳香族部分であり、

w は 3 または 4 であり、

Y は (Z)<sub>n</sub>-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub> であり、

n は 1 または 2 であり、

Z は

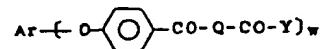
ある]

のオリゴマーの製造方法。

例 (a) DMAC 中で塩基およびウルマン銅触媒の存在下にウルマンエーテル合成においてハロゲン置換された Ar 部分をフェノール少なくとも化学量論量と反応させて、アリールエーテル中間体を形成し、次いで

(b) 適切な溶媒中でフリーデル・クラフツ条件下に、アリールエーテル中間体を一般式

XOC-Q-COX の二酸ハロゲン化物の少なくとも化学量論量および (Z)<sub>n</sub>-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub> の少なくとも化学量論量と反応させて、オリゴマーを生成することを特徴とする、一般式

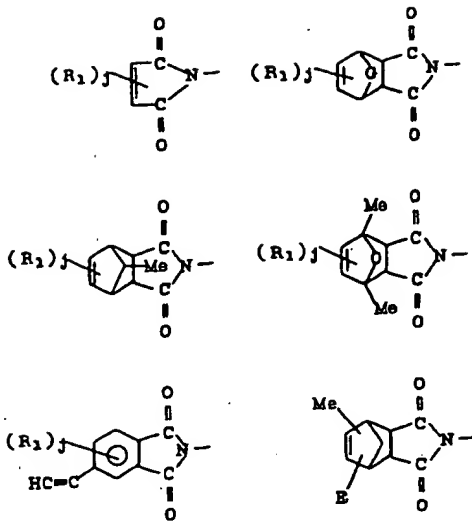


(式中、Ar は芳香族部分であり、

w は 3 または 4 であり、

Y は (Z)<sub>n</sub>-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub> であり、

n は 1 または 2 であり、  
Z は



であり、

Q は二酸ハロゲン化物の有機 2 価の残基  
であり、

R<sub>1</sub> は低級アルキル、低級アルコキシ、

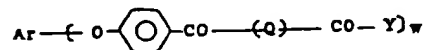
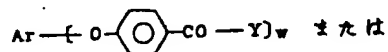
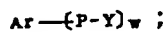
19

出発原料の硬化によつて製造された高性能耐熱性  
複合材料が必要とされている。

#### 発明の要約

その硬化温度を大いに越えるガラス転移温度を  
有する複合材料は、「市販の」出発原料の縮合に  
よつて形成された多次元オリゴマーから製造でき  
る。

本発明の 1 面によれば、



(式中、w は 2 より大の整数であり、そして Ar  
基上の置換可能な水素の有効数より大  
きくなく、

Ar は芳香族部分であり、

P はアミド、エーテル、エステルまたは

21

アリール、フェニル、または置換され  
たアリールの何れかであり、

j は 0、1 または 2 であり、かつ

G は -CH<sub>2</sub>-、-S-、-O- または -SO<sub>2</sub>- で  
ある)

のオリゴマーの製造方法。

(3) 特許請求の範囲第 28 項の方法の生成物。

(4) 特許請求の範囲第 29 項の方法の生成物。

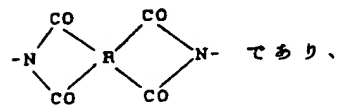
#### 3. 発明の詳細な説明

##### 技術分野および発明の背景

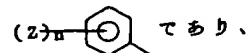
本発明は、ハブおよび多数の放射アームを含み、  
各アームの末端が架橋性末端キャップ部分の周囲  
にある多次元オリゴマーに関する。このような化  
合物は、比較的分子量を有するが、高温におい  
て有用である高性能複合材料に硬化する。

エポキシ樹脂は、比較的安価であり、しかも使  
用しやすいから今日複合材料工業を支配している。  
しかしながら、エポキシ樹脂は、低熱安定性を有  
し、そして脆くなりやすい。エポキシ樹脂を使用  
できない条件において有用な、安価な「市販の」

20

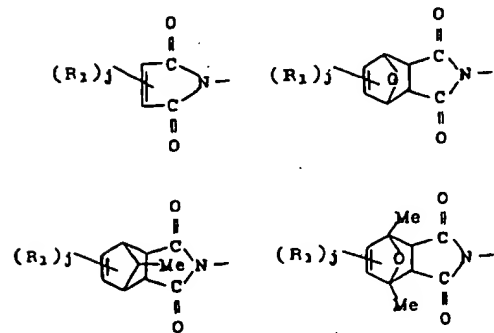


Y は

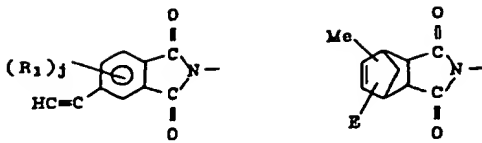


n は 1 または 2 であり、

Z は







であり、

R は原子価 4 を有する有機基であり、

R<sub>1</sub> は低級アルキル、低級アルコキシ、  
アリール、フェニルまたは置換された  
アリール（ヒドロキシルまたはハロ置  
換基を含む）の何れかであり、

j は 0、1 または 2 であり、

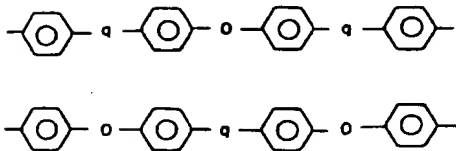
E はアリールまたはメタリルであり、

O は -CH<sub>2</sub>-、-S-、-O- または -SO<sub>2</sub>- で  
あり、

Q は原子価 2 の有機基であり、そして



2 3



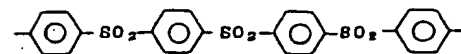
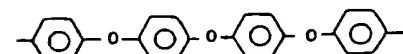
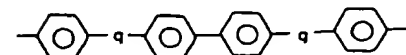
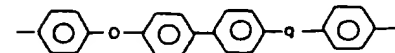
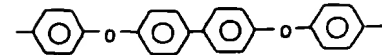
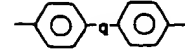
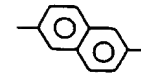
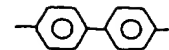
からなる群から選ばれた化合物が好まし  
く、

q は -SO<sub>2</sub>-、-CO-、-S- または -(CF<sub>3</sub>)<sub>2</sub>C-  
であり、そして -SO<sub>2</sub> または -CO- が好  
ましい))

からなる群から選ばれた化合物を含むことを特徴  
とする、多次元形態を有する架橋可能なオリゴマ  
ーが提供される。説明されるように、これらのオリ  
ゴマーは、連鎖延長基 (Q) を有するかあるいは  
有せずに芳香族ヘブおよび適切な末端キヤンブ部  
分の縮合により、高熱安定性の組アーム多次元オリ  
ゴマーを与えることによつて製造される。

#### 発明の詳細な記載

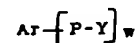
オリゴマーの架橋における多次元形態によつて、



2 4

硬化すると耐溶媒性、高ガラス転移温度および靱  
性を有する複合材料が生成される。樹脂およびグ  
レブレグは硬化前に容易に加工される。硬化され  
た複合材料はその硬化温度を越えるガラス転移温  
度（融解温度）を有する。このような化合物は、  
比較的安価に容易に入手できる「市販の」出発原  
料から容易に製造できる。複合材料は、エポキシ  
樹脂とコスト競争可能であるが、宇宙航空用途  
（特に一層高い使用温度）用の一層良好な物性を  
有する。

本発明の特に好ましいオリゴマーは、一般式



（式中、Ar は芳香族基であり、

Y は架橋性末端キヤンブであり、

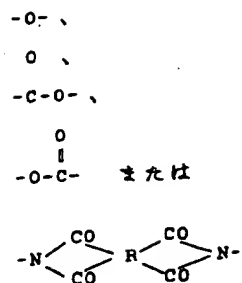
w は 2 より大の整数であり、そして Ar  
基上の置換可能な水素の有効数より大  
きくなく、

P は -CONH-

-NHCO-

2 5

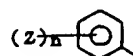
2 6



である)

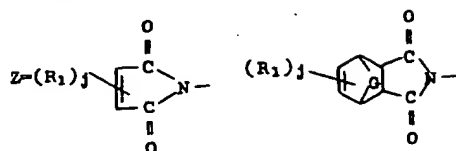
を有する。

架橋性末端キャップ(Y)は式



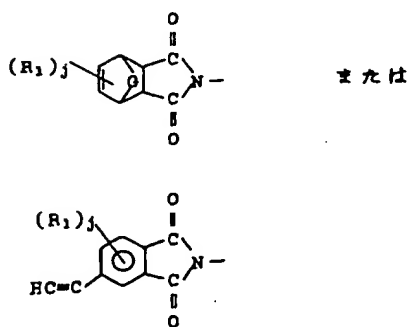
[式中、nは1または2であり、

Zは



27

い末端キャップとしては、



[式中、nは1または2(好ましくは2)であり、

jは0、1または2(好ましくは1)で

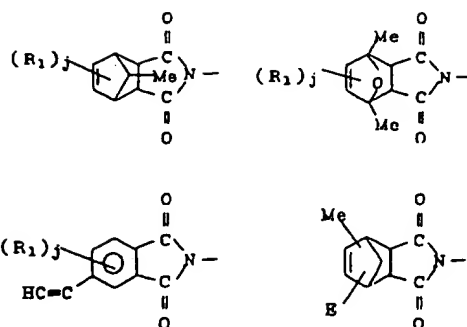
あり、

QおよびR<sub>1</sub>は前に定義された通りであ

る(但しR<sub>1</sub>は  $\text{C}_6\text{H}_4\text{---OH}$  が好ましい))

がある。

これらの多次元オリゴマーは、不活性雰囲気において芳香族ハブ単量体と末端キャップ反応体と



であり、

R<sub>1</sub>は低級アルキル、低級アルコキシ、アリールまたは置換されたアリール(任意の置換可能水素上にヒドロキシルまたはハロ-置換基を含む)の何れかであり、

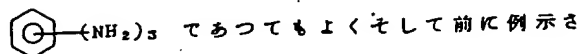
jは0、1または2であり、そして

Qは-CH<sub>2</sub>-、-S-、-O-または-SO<sub>2</sub>-である]

を有するフェニルイミドが好ましい。最も好まし

28

の、縮合によつて製造される。例えば、ハブは



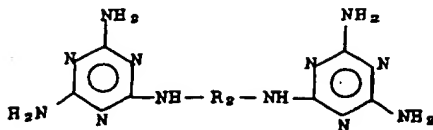
であつてもよくそして前に例示された基の末端キャップは酸ハロゲン化物で停止してハブと末端キャップとの間にアミド結合(NHCO)を形成する。別法として縮合によつて逆配向(CONH)のアミドを生成するように、ハブは酸ハロゲン化物および末端キャップアミンを含み得る。この一般型のエステルまたはエーテル多次元オリゴマーは、酸ハロゲン化物とフェノールとを反応させることによる、本発明者らの同時出願米国特許出願第810,817号明細書の例1~例7に従つて製造される。ジイミド結合は、アミンを末端基とするハブを二無水物およびアミンを末端基とする末端キャップを反応させることによつて形成される。

ハブ(Ar)前駆物質は、フェニル、ナフチル、ビフェニル、アザリニル(メラミン基を含む)アミンまたは酸ハロゲン化物あるいは両本に特許証の発行された米国特許第4,574,154号明細書

29

30

(これを参照することにより本明細書に組み入れる)に記載された一般式

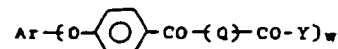
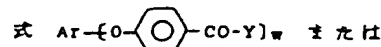


(式中、 $R_2$  は1個～12個の炭素原子を含有する2価の炭化水素残基である(かつ好ましくはエチレン))

のトリアジン誘導体からなる群から選ばれるのが好ましい。

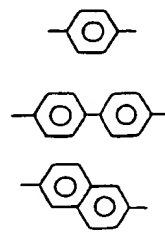
実質的に化学量論量の反応体を、適切な溶媒中において不活性雰囲気下に通常混合して縮合を行う。反応混合物を、必要に応じて加熱して、反応を完了できる。オリゴマーの何れかを用いて、適切な溶媒中のオリゴマーを適切なプレプレグ化材料に適用することによつてプレプレグを形成でき、そしてプレプレグは、高温において従来の真空袋結技術において硬化して、その硬化温度を超える

使用温度を有する複合材料を生成できる。架橋性末端キヤンブは、化学誘導または加熱によつて硬化し、複合材料を複雑な三次元網目に明らかに結合して、硬化温度より高い熱安定性を有する生成物を生成する。

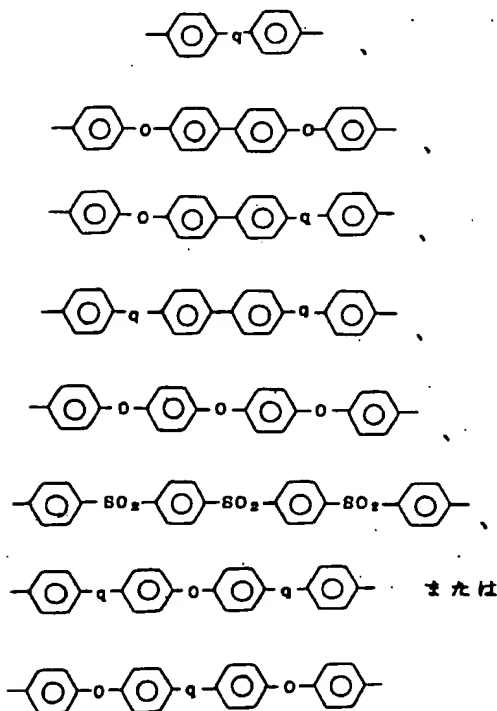


の化合物は、またさらに説明するようにウルマンエーテル合成、次いでフリーデル・クラフツ反応を用いても合成できる。

ここでQは



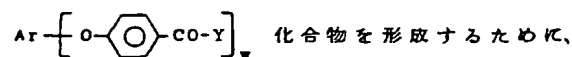
3 1



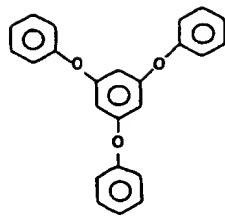
3 3

3 2

(式中、 $q$  は  $-SO_2-$ 、 $-CO-$ 、 $-S-$  または  $-(CF_3)_2-$  であり、好ましくは  $-SO_2-$  または  $-CO-$  である)である。




Cu ウルマン触媒上で、塩基 (NaOH) を用いて、DMAC 中でハロゲン置換ハブをフェノールと反応させて、エーテル結合に対してパラの活性水素を有するエーテル「スター」を生成するのが好ましい。酸ハロゲン化物官能性をもつて停止した末端キヤンブは、フリーデル・クラフツ反応においてこれらの活性アリール基と反応して置かれる生成物を生成できる。例えば、ウルマンエーテル反応においてトリクロロベンゼン1モルをフェノール約3モルと反応させて、一般式



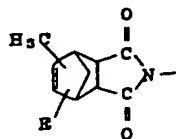
の中間体を生成できる。

次いで、この中間体を (Y)-COCL 約 3 モルと反応させて、最終の架橋可能なエーテル／カルボニルオリゴマーを生成できる。

同様に  $Ar(O-CO-Q-CO-Y)_w$  化合物を形成するため、ハブは、好ましくはウルマンエーテル合成においてハロゲン置換されたハブをフェノールと反応させて、 $Ar-(O-C_6H_4-CO-Y)_w$  化合物のエーテル中間体を生成することによって延長される。この中間体を、フリーデル・クラフツ反応において、式  $XOX-Q-COX$  の二酸ハロゲン化合物および式

(Z)<sub>n</sub>- の末端キャップの適切な化学量論量と

3 5



(式中、B はアリルまたはメタリルであり、  
かつ

n は 1 または 2 である)

の末端キャップを有する置換された、不飽和二環式イミドから形成された重合体が記載されている。

これらの二環式イミド末端キャップは、アミンとの縮合によって類似の無水物から製造され、そして DONA (ジメチルオキシナジック (dimethyl oxynadic)) およびナジック (nadic) キャップの間の温度範囲において硬化するオリゴマーを与える。

本発明のジイミドオリゴマーを形成するために、本質的に任意の二無水物 (脂肪族または芳香族) を使用できるが、ピロメリト酸二無水物またはベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物のような

3 7


混合して、所望の連鎖延長されたエーテル／カルボニルスターおよびスターバスト (star-burst) オリゴマーを生成する。

末端キャップ (Z) は異なつた温度において架橋する (すなわちこれらの不飽和は異なつた硬化温度において活性化される) ので、キャップは望まれる熱安定性の硬化された複合材料を得るように選ばれなければならない。すなわち、オリゴマーの主鎖は、キャップの少なくとも硬化温度に安定でなければならない。多次元形態によつて、オリゴマーは、生成した複合材料の使用温度よりはるかに低い温度において硬化でき、従つてヘテロ原子によつて連結された完全に芳香族の主鎖は、熱安定性を増進するために好ましい。

米国特許第 4,604,437 号明細書を参照することにより本明細書に組み入れる。この特許明細書には、式

3 6

芳香族二無水物は、コスト、便利さおよび硬化された複合材料の熱安定性のために好ましい。脂肪族二無水物を用いる場合、二無水物は 5 - (2, 4-ジケトテトラヒドロフリル) - 3 - メチル - 3 - シクロヘキセン - 1, 2 - ジカルボン酸二無水物 (MCTC) が好ましい。

式 (Z)<sub>n</sub>- の末端キャップは、米国特許

第 4,604,437 号明細書に概説された方法で、ベンズアミンのようなアミンで置換されたベンゼンが無水物と反応させることによつて製造される。前駆物質無水物の 1 製造方法は、米国特許第 3,105,839 号明細書に記載されている。

好ましい態様が表示され、そして記載されているが、技術の通常の熟練を有する者は本発明の概念から逸脱することなく記載された様に行い得る変形、修正または変更が認められよう。

従つて、記載は自由に解釈されなければならない、また限定が関連先行技術の回避に必要でない限り、特許請求の範囲は記載された態様に限定されては

ならない。

代理人 浅 村 昭

39

第1頁の続き

⑤Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号
// C 08 F 22/40	CGC	
	CGD	
	MNE	8620-4J
	MPU	7167-4J
C 08 J 38/00	CEZ	6363-4F
C 08 J 5/24		